

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 日
Date of Application:

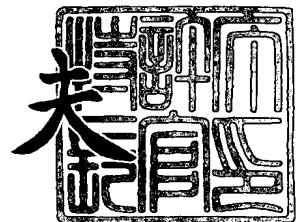
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 5 6 4 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 5 6 4 1]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0433401

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 大槻 哲也

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 黒沢 弘文

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 三木 浩

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 井上 一

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090387

【弁理士】

【氏名又は名称】 布施 行夫

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090398

【弁理士】

【氏名又は名称】 大淵 美千栄

【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配線基板及びその製造方法、半導体装置並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱硬化性樹脂前駆体により受理層を形成すること、
前記受理層上に、導電性微粒子を含む分散液により、配線層を形成すること、
及び、

前記熱硬化性樹脂前駆体を硬化反応させ、前記導電性微粒子を相互に結合させる熱を、前記受理層及び前記配線層に供給すること、
を含む配線基板の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の配線基板の製造方法において、
前記熱硬化性樹脂前駆体としてポリイミド前駆体を使用し、前記熱によって前記ポリイミド前駆体を重合させる配線基板の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載の配線基板の製造方法において、
前記導電性微粒子を含む前記分散液を吐出して前記配線層を形成する配線基板の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の配線基板の製造方法において、
前記受理層を基材上に形成する配線基板の製造方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の配線基板の製造方法において、
前記熱硬化性樹脂前駆体を硬化反応させ、前記導電性微粒子を相互に結合させた後に、前記基材を前記受理層から除去することをさらに含む配線基板の製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の方法により製造されてなる配線基板。

【請求項 7】 請求項 6 記載の配線基板と、
前記配線基板と電氣的に接続された半導体チップと、
を有する半導体装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の半導体装置を有する電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、配線基板及びその製造方法、半導体装置並びに電子機器に関する。

【0002】

【発明の背景】

従来、プリント配線板は、基材に銅箔を貼りエッチングにより配線を形成することで製造されていた。これによれば、プロセスが複雑であり、エッチングのために、高価なマスクが必要であるし、多くの設備が必要であった。そこで、近年、表面処理の施された基材に金属インクを吐出して配線を形成する技術が開発されている。表面処理として、フッ素被膜を基材に形成し（FAS（Fluoric Alkyl Silane）処理）、これを多孔質にすることで金属インクの表面張力をコントロールする場合、配線と基材との密着性を高めることが難しかった。または、表面処理として、ポリビニルアルコールを基材に塗布して膨潤性を有する受理層を形成する方法や、水酸化アルミニウムを基材に塗布して空隙を有する受理層を形成する方法では、受理層は吸水性が高いために水分を含みやすく内層として好ましくない。また、配線と基材との密着性を高めることも難しかった。

【0003】

本発明の目的は、信頼性の高い配線基板を簡単に製造することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

（１）本発明に係る配線基板の製造方法は、熱硬化性樹脂前駆体により受理層を形成すること、

前記受理層上に、導電性微粒子を含む分散液により、配線層を形成すること、及び、

前記熱硬化性樹脂前駆体を硬化反応させ、前記導電性微粒子を相互に結合させる熱を、前記受理層及び前記配線層に供給すること、

を含む。本発明によれば、導電性微粒子を含む分散液を設けるときに、受理層は未だ硬化反応する前の状態であるから、にじみや溜まり(Bulge)の発生を抑制

することができる。また、熱硬化した受理層と、相互に結合した導電性微粒子を含む配線層とは密着性が高い。そのため、信頼性の高い配線基板を簡単に製造することができる。

(2) この配線基板の製造方法において、

前記熱硬化性樹脂前駆体としてポリイミド前駆体を使用し、前記熱によって前記ポリイミド前駆体を重合させてもよい。

(3) この配線基板の製造方法において、

前記導電性微粒子を含む前記分散液を吐出して前記配線層を形成してもよい。

(4) この配線基板の製造方法において、

前記受理層を基材上に形成してもよい。

(5) この配線基板の製造方法において、

前記熱硬化性樹脂前駆体を硬化反応させ、前記導電性微粒子を相互に結合させた後に、前記基材を前記受理層から除去することをさらに含んでもよい。

(6) 本発明に係る配線基板は、上記方法によって製造されてなる。

(7) 本発明に係る半導体装置は、上記配線基板と、

前記配線基板と電気的に接続された半導体チップと、
を有する。

(8) 本発明に係る電子機器は、上記半導体装置を有する。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0006】

(第1の実施の形態)

図1(A)～図3(C)は、本発明の第1の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。本実施の形態では、図1(A)に示すように、熱硬化性樹脂前駆体(例えば、ポリイミド前駆体やエポキシ樹脂前駆体等の有機材料)によって、受理層10を形成する。熱硬化反応前であるため、熱硬化性樹脂前駆体は、液状又はペースト状であってもよく、受理層10は粘性を持っていたとしてもよい。受理層10を形成する材料は、感光性を有してもよい。受理層10は、熱硬

化性樹脂前駆体をスピコートによって広げることで形成してもよいし、熱硬化性樹脂前駆体の吐出（例えば、その液滴の吐出）によって形成してもよい。必要に応じて、受理層 10 の乾燥（例えば、150℃で10分間）を行ってもよい。受理層 10 は、表面が平坦になるように形成してもよい。受理層 10 は絶縁性を有し、（第 1 の）絶縁層ということができる。

【0007】

受理層 10 は、基材（例えば基板）12 上に形成してもよい。基材 12 は、銅などの金属であってもよいし、ポリイミドやエポキシ等の樹脂であってもよいし、ガラスであってもよい。

【0008】

図 1（B）に示すように、受理層 10 上に配線層（以下、第 1 の配線層ともいう。）14 を形成する。配線層 14 は、導電性微粒子を含む分散液（例えば、金属インク）によって形成する。導電性微粒子は、金や銀等の酸化しにくく、電気抵抗の低い材料から形成されていてもよい。金の微粒子を含む分散液として、真空冶金株式会社の「パーフェクトゴールド」、銀の微粒子を含む分散液として、同社の「パーフェクトシルバー」を使用してもよい。なお、微粒子とは、特に大きさを限定したものではなく、分散媒とともに吐出できる粒子である。配線層 14 の形成は、インクジェット法やバブルジェット（登録商標）法などの導電性微粒子を含む分散液の吐出（例えば、その液滴の吐出）によって行ってもよいし、マスク印刷やスクリーン印刷によって行ってもよい。導電性微粒子は、反応を抑制するために、コート材によって被覆されていてもよい。分散媒は、乾燥しにくく再溶解性のあるものであってもよい。導電性微粒子は、分散媒中に均一に分散していてもよい。

【0009】

本実施の形態によれば、導電性微粒子を含む分散液は、熱硬化性樹脂前駆体上に設けられるので、配線層 14 を形成するときに、にじみや溜まり(Bulge)の発生を抑制することができる。配線層 14 を乾燥させて、分散媒を揮発させ、導電性微粒子（あるいは導電性微粒子及びコート材）を残してもよい。乾燥は、室温以上100℃以下の温度で行ってもよい。または、受理層 10 を構成する熱硬化

性樹脂前駆体の熱硬化反応が生じない温度（例えば200℃程度）で、配線層14を加熱してもよい。これにより、導電性微粒子を被覆するコート材を分解してもよい。

【0010】

図1（C）に示すように、受理層10及び配線層14に熱を供給する。熱は、受理層10を構成する熱硬化性樹脂前駆体を硬化反応（例えば重合）させる温度（例えば、300～400℃程度）であってもよい。熱は、配線層14の導電性微粒子を相互に結合（例えば焼結）させる温度（例えば、300～600℃程度）であってもよい。熱の供給時間は1時間程度であってもよい。こうすることで、熱硬化性樹脂前駆体は、不融不溶の樹脂（熱硬化性樹脂）となる。例えば、ポリイミド前駆体はポリイミドとなり、エポキシ樹脂前駆体はエポキシ樹脂となる。また、導電性微粒子は、導電膜又は導電層となる。熱硬化性樹脂前駆体が硬化し導電性粒子が相互に結合すると、受理層10及び配線層14は密着性が高くなるので、信頼性の高い配線基板が得られる。

【0011】

図1（D）に示すように、配線層14を覆うように、絶縁層（第2の絶縁層ともいう。）20を形成してもよい。絶縁層20の材料及び形成方法は、受理層10の内容が該当してもよい。さらに、絶縁層20は、感光性を有していてもよい。絶縁層20を設ける場合、その前に少なくとも配線層14から分散媒を揮発させておく。本実施の形態では、配線層14の導電性微粒子を相互に結合（例えば焼結）させた後に絶縁層20を形成する。

【0012】

図2（A）に示すように、絶縁層20上にマスク層22を形成してもよい。マスク層22は、絶縁層20に形成するコンタクトホール24に対応するように形成する。例えば、光（例えば紫外線）に感応して硬化する材料で絶縁層20を形成する場合、コンタクトホール24の形成位置にマスク層22を形成する。マスク層22は、樹脂の吐出又は印刷によって形成してもよい。

【0013】

図2（B）に示すように、絶縁層20に光（例えば紫外線）を照射して、絶縁

層 20 のマスク層 22 から露出した部分を硬化させる。この場合、絶縁層 20 の硬化は、現像可能な程度に硬化しているが硬化反応（重合又は架橋結合）が完全に終わっていない状態（例えば粘性を有する状態）で止める。そして、現像を行って、図 2（C）に示すように、絶縁層 20 にコンタクトホール 24 を形成する。

【0014】

続いて、図 2（D）に示すように、絶縁層 20 上に第 2 の配線層 26 を形成する。第 2 の配線層 26 の材料及び形成方法は、上述した第 1 の配線層 14 の内容が該当してもよい。第 2 の配線層 26 に対して、絶縁層 20 は、上述した受理層 10 と同じ機能を果たすので、絶縁層 20 を受理層ということもできる。第 2 の配線層 26 は、コンタクトホール 24 を介して、第 1 の配線層 14 に接触するように形成する。第 2 の配線層 26 を、導電性微粒子を含む分散液で形成する場合、これをコンタクトホール 24 に吐出してもよい。

【0015】

図 3（A）に示すように、熱を供給することによって、絶縁層 20 を構成する材料を硬化反応させ、第 2 の配線層 26 の導電性微粒子を相互に結合させてもよい。絶縁層 20 及び第 2 の配線層 26 は、受理層 10 及び第 1 の配線層 14 について上述した特徴を有し、同じ作用効果を達成してもよい。

【0016】

図 3（B）に示すように、第 2 の配線層 26 を覆うように第 3 の絶縁層 30 を形成してもよい。第 3 の絶縁層 30 の材料及び形成方法は、絶縁層 20 の内容が該当してもよい。また、第 3 の絶縁層 30 にコンタクトホール 34 を形成し、第 2 の配線層 26 上にコンタクトポスト 36 を形成してもよい。

【0017】

図 3（C）に示すように、コンタクトポスト 36 上に端子部 38 を形成してもよい。端子部 38 は、コンタクトポスト 36 の上面よりも大きくなるように形成してもよい。その場合、端子部 38 の周縁部が第 3 の絶縁層 30 上に載っていてもよい。端子部 38 は、Ni や Cu などの無電解めっき等によって形成することができる。

【0018】

さらに、図3（C）に示すように、基材12を受理層10から除去してもよい。例えば、基材12として銅板を使用し、塩化第二鉄などのエッチング液に基材12を浸漬してこれを溶解してもよい。この工程は、熱硬化性樹脂前駆体（受理層10、第2及び第3の絶縁層20、30）を硬化反応させ、導電性微粒子（第1及び第2の配線層14、26）を相互に結合させた後に行う。こうすることで、薄膜積層配線基板が得られる。

【0019】

本実施の形態によれば、熱硬化した受理層10と、相互に結合した導電性微粒子を含む配線層14との密着性が高い。そのため、信頼性の高い配線基板を簡単に製造することができる。

【0020】

（第2の実施の形態）

図4（A）～図4（C）は、本発明の第2の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。本実施の形態では、上述した受理層10上に配線層40を形成する。また、上述した基材12を使用してもよい。受理層10及び配線層40の材料及び形成方法は、第1の実施の形態で説明した内容を適用してもよい。配線層40は、コンタクトポスト42を有するように形成する。そして、配線層40を覆うように絶縁層44を形成する。絶縁層44はコンタクトポスト42を覆ってもよい。絶縁層44の材料及び形成方法は、第1の実施の形態で説明した絶縁層20の内容を適用してもよい。本実施の形態でも、受理層10を熱硬化させ、配線層40の導電性微粒子を相互に結合してから絶縁層44を設ける。

【0021】

図4（B）に示すように、絶縁層44から少なくともコンタクトポスト42の上面を露出させる。絶縁層44が薄くなるようにその表面部を除去してもよい。絶縁層44の表面部は溶解させてもよい。

【0022】

図4（C）に示すように、絶縁層44上に第2の配線層46を形成する。第2の配線層46の材料及び形成方法は、第1の実施の形態で説明した第2の配線層

26の内容を適用してもよい。第2の配線層46に対して、絶縁層44は、上述した受理層10と同じ機能を果たすので、絶縁層44を受理層ということもできる。第2の配線層26は、コンタクトポスト42上を通るように形成する。その後、第2の配線層46の導電性微粒子を相互に結合させて、積層配線基板を製造することができる。本実施の形態には、第1の実施の形態で説明した内容を適用することができる。本実施の形態でも、第1の実施の形態で説明した作用効果を得ることができる。

【0023】

(第3の実施の形態)

図5(A)～図5(B)は、本発明の第3の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。本実施の形態では、第2の実施の形態で説明したように、受理層10上に配線層40を形成し、その上に絶縁層44を形成する。絶縁層44は、コンタクトポスト42を覆うように形成する。その他の詳細は、図4(A)を参照して説明した内容と同じである。

【0024】

図5(A)に示すように、絶縁層44を構成する熱硬化性樹脂前駆体を熱硬化させる前に、その上に第2の配線層50を形成する。第2の配線層50の材料及び形成方法は、第1の実施の形態で説明した第2の配線層26の内容を適用してもよい。第2の配線層50に対して、絶縁層44は、上述した受理層10と同じ機能を果たすので、絶縁層44を受理層ということもできる。この状態で、第2の配線層50とコンタクトポスト42との間にも、絶縁層44の一部が介在している。

【0025】

図5(B)に示すように、絶縁層44を熱硬化させ、第2の配線層50の導電性微粒子を相互に結合させる。このとき、絶縁層44を、熱硬化(重合)によって収縮させて、コンタクトポスト42と第2の配線層50の間から絶縁層44を除去する。そして、コンタクトポスト42と第2の配線層50とを電氣的に導通させる。こうして、積層配線基板を製造することができる。本実施の形態には、第1の実施の形態で説明した内容を適用することができる。本実施の形態でも、

第1の実施の形態で説明した作用効果を得ることができる。

【0026】

図6には、上述したいずれかの実施の形態で説明した配線基板1000と、これに電氣的に接続された半導体チップ1と、を有する半導体装置が示されている。この半導体装置を有する電子機器として、図7にはノート型パーソナルコンピュータ2000が示され、図8には携帯電話3000が示されている。

【0027】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び結果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1（A）～図1（D）は、本発明の第1の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。

【図2】 図2（A）～図2（D）は、本発明の第1の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。

【図3】 図3（A）～図3（C）は、本発明の第1の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。

【図4】 図4（A）～図4（C）は、本発明の第2の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。

【図5】 図5（A）～図5（B）は、本発明の第3の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。

【図6】 図6は、本発明を適用した実施の形態に係る半導体装置を示す図である。

【図7】 図7は、本発明を適用した実施の形態に係る半導体装置を有する電子機器を示す図である。

【図 8】 図 8 は、本発明を適用した実施の形態に係る半導体装置を有する電子機器を示す図である。

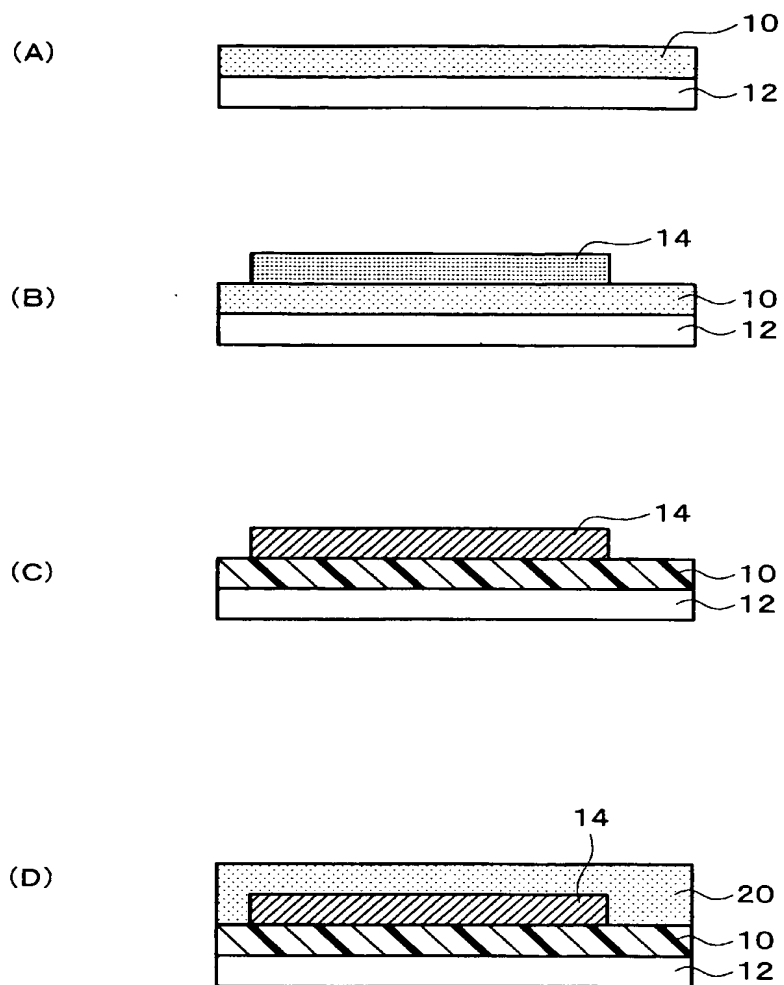
【符号の説明】

1…半導体チップ 10…受理層 12…基材 14…配線層 20…絶縁層
22…マスク層 24…コンタクトホール 26…第2の配線層 30…第3
の絶縁層 34…コンタクトホール 36…コンタクトポスト 38…端子部
40…配線層 42…コンタクトポスト 44…絶縁層 46…第2の配線層
50…第2の配線層

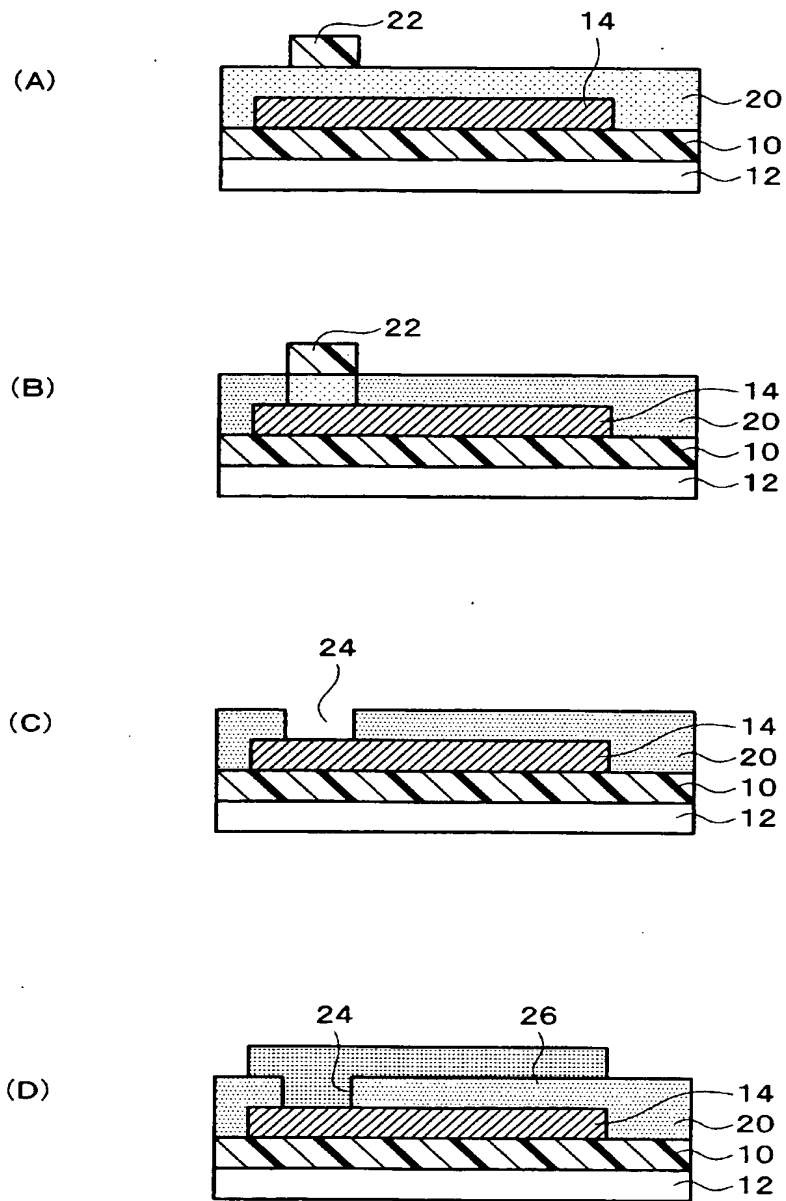
【書類名】

図面

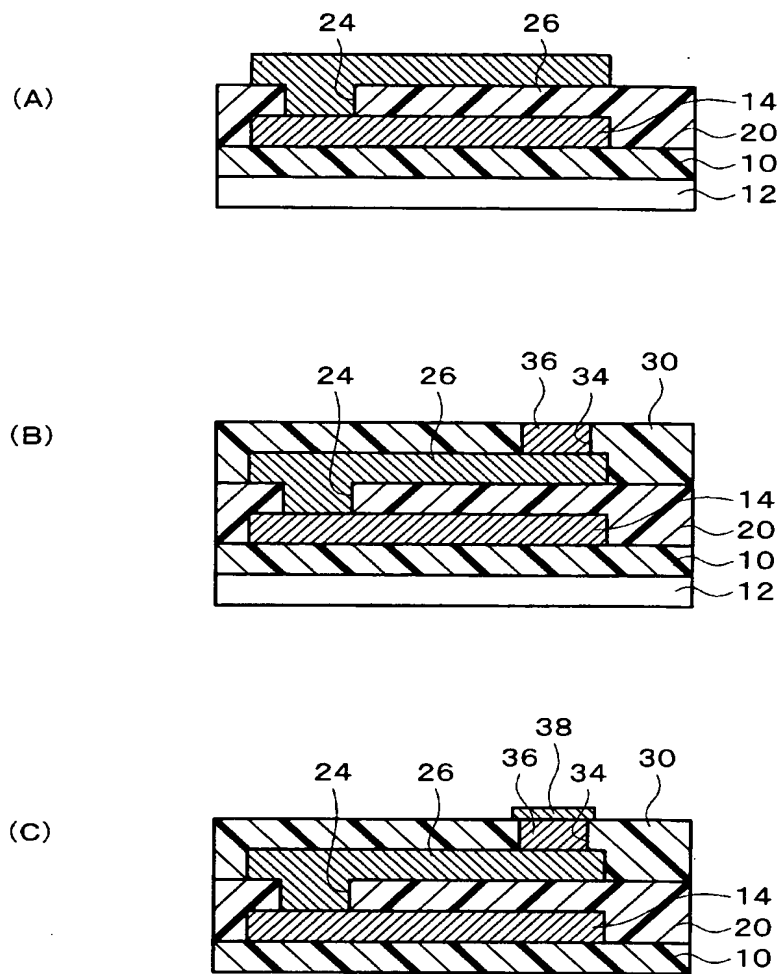
【図 1】



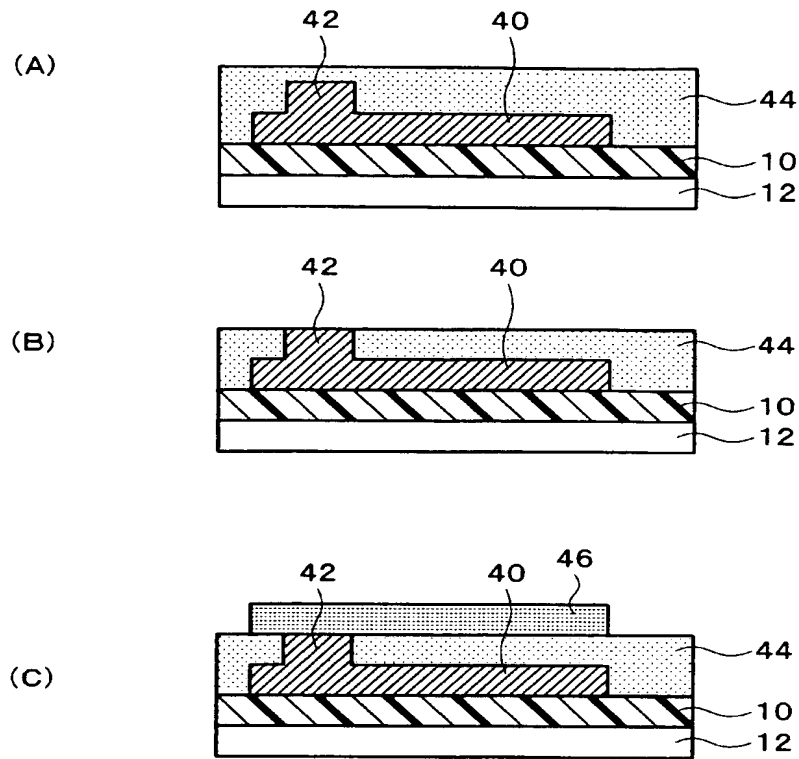
【図 2】



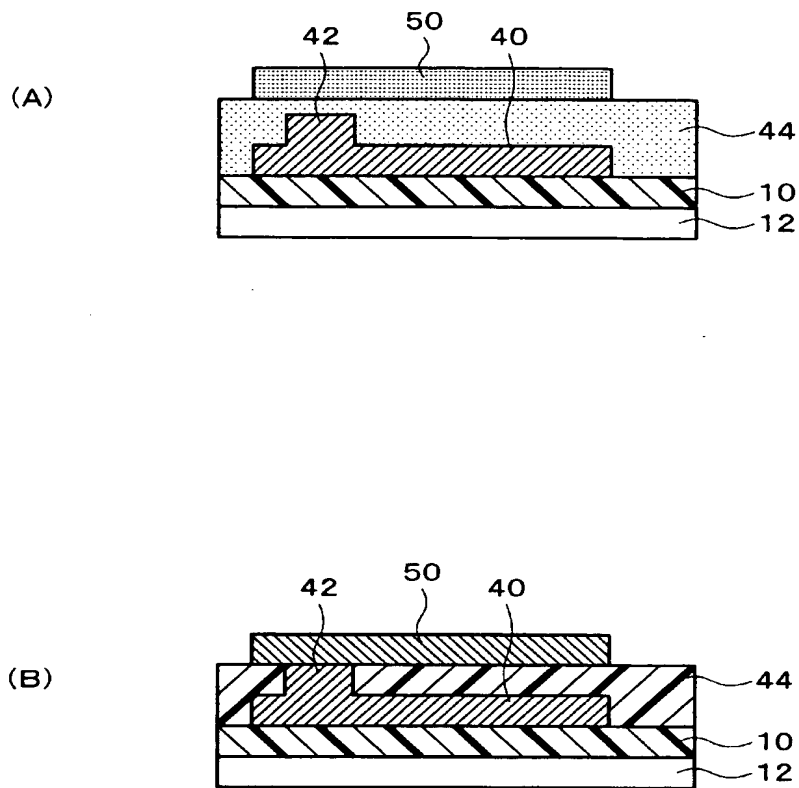
【図 3】



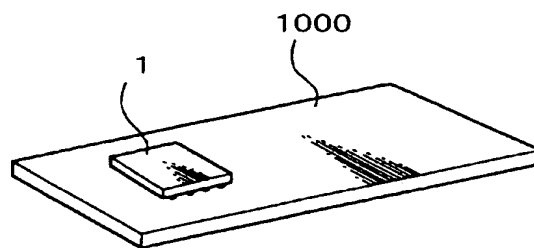
【図 4】



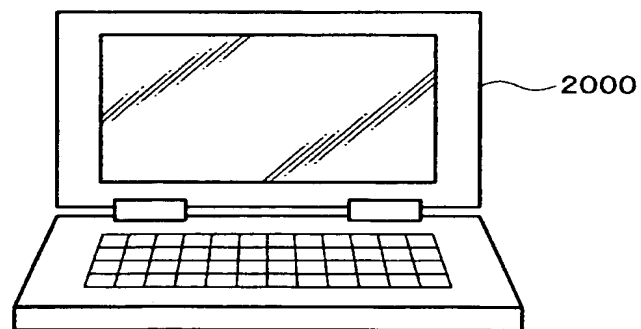
【図 5】



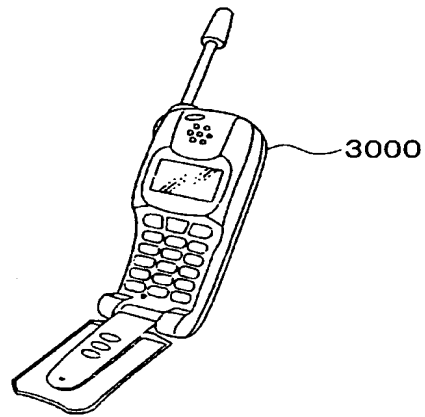
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、信頼性の高い配線基板を簡単に製造することにある。

【解決手段】 熱硬化性樹脂前駆体により受理層 1 0 を形成する。受理層 1 0 上に、導電性微粒子を含む分散液により、配線層 1 4 を形成する。熱硬化性樹脂前駆体を硬化反応させ、導電性微粒子を相互に結合させる熱を、受理層 1 0 及び配線層 1 4 に供給する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 5 6 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社